

SIGNIFICADOS DE LA PALABRA EQUILIBRIO EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE DE LAS LICENCIATURAS DE FÍSICA, DISEÑO TECNOLÓGICO, BIOLOGÍA Y QUÍMICA

Rosa Inés Pedreros Martínez¹

Resumen

Se indaga por los significados y contextos de uso de la palabra equilibrio con estudiantes de las Licenciaturas de Ciencias Naturales de la Universidad Pedagógica Nacional. Se distingue que el equilibrio se significa desde la disciplina o lógica científica, de las experiencias que se tienen en la vida cotidiana y en aula, de lo relevante en los acontecimientos de la sociedad y lo presente en la interacción con el entorno natural y de la relación de la profesión con otros ámbitos del conocimiento.

El equilibrio se comprende como equivalencia, igualdad, mantener un estado del cuerpo (en movimiento, térmicamente o electrificado), compensación, emerge de la interacción o a partir del desequilibrio y es el resultado de una ecuación. La palabra equilibrio tiene como objeto entre otros la caracterización de lo natural como no cambio, una situación en la cual el cuerpo permanece, un sistema que cumple ciertas condiciones de compensación y funcionamiento, materia en la que no hay cambios, mantenerse en un lugar sin moverse o caerse, puntos de equilibrio presentes en el sistema, permanencia en una nueva condición o situación (sin interacciones), constancia, estabilidad-inestabilidad; emergencia de las sensaciones (equilibrio térmico); igualdad (indiferenciación térmica); desequilibrio entendido como condición de los cambios y el equilibrio como causa de dichos cambios.

Palabras claves: Equilibrio, ciencias, ideas, significados, contexto de uso.

Introducción

Referirse al equilibrio, a sus significados y contextos de uso en las ciencias, a su enseñanza y aprendizaje, es importante por ser una palabra que está presente tanto en el lenguaje cotidiano, como en el científico; nombra el entendimiento de ciertas situaciones del mundo natural relacionadas con su permanencia, estabilidad, cambios y las maneras de relacionarse con él, entendimiento que está a la base de la constitución misma de los conceptos, (Arca, Guidoni & Mazzoli 1990; Vygotsky, 2000, 2007). Así, a partir de la palabra equilibrio se describen distintos sistemas del mundo natural, físico, socio-cultural

¹rpedreros@pedagogica.edu.co, Departamento de Física, Universidad Pedagógica Nacional - Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital "Francisco José de Caldas", Bogotá, Colombia

con variados usos en diferentes dominios, lo cual le da un carácter polisémico, (Mortimer, 2000, 2001). Determinar lo que subyace a la palabra equilibrio, es establecer lo que los sujetos y comunidades asumen al nombrarla: los valores, los juicios, lo creíble, cognoscible, en fin todas aquellas apreciaciones sobre lo qué es y no es el mundo.

La presente ponencia tiene como objetivo, indagar por los significados y contextos de uso de la palabra equilibrio con estudiantes de primer semestre de las Licenciaturas de Ciencias Naturales de la Universidad Pedagógica Nacional y responde a la pregunta *¿Qué explicaciones, creencias, valores y cosmovisiones subyacen en las respuestas de los estudiantes sobre situaciones relacionadas con el equilibrio?* Este trabajo hace parte de la tesis doctoral que se pregunta *¿Cuál es el Perfil Conceptual de equilibrio térmico de los individuos de dos comunidades culturalmente diferenciadas?* adelantada en el Doctorado Interinstitucional Educación en Ciencias, Línea de investigación Enseñanza de las Ciencias, contexto y diversidad cultural, bajo la dirección de la Doctora Adela Molina, en la Universidad Distrital, Colombia.

Aspectos Metodológicos

Metodológicamente se realiza una interpretación y análisis cultural de la idea de equilibrio, el estudio se enmarca en un enfoque cualitativo e interpretativo. (Rodríguez, Gil & García, 1996). En cuanto a la perspectiva interpretativa, se trata de aproximarse al universo interpretativo del otro. (Molina, 2008). Existe una serie de características de la interpretación cultural que ayuda a lograr acceso al mundo conceptual en cual viven las personas, de suerte que se puede, en el sentido amplio del término, conversar con ellos. En el análisis cultural se desarrolla según una secuencia discontinúa pero coherente de despegues cada vez más audaces. Con mejor información y conceptualización los nuevos estudios se sumergen más profundamente, en las mismas cuestiones. (Geertz, 1973; Molina, (2005).

La población objeto de estudio fueron 72 estudiantes de las Licenciaturas de Física, Diseño tecnológico, Biología y Química de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, cursaban el primer semestre en el año 2011. Se realizó con ellos una encuesta, la cual consistía en escribir tres frases u oraciones que involucrarán la palabra equilibrio.

Resultados y análisis

Se expone a continuación los aspectos e ideas relacionadas con la palabra equilibrio que presentan los estudiantes, lo registrado permite dar cuenta del significado y contexto de uso mostrando los aspectos y ámbitos que para ellos le son relevantes.

Estudiantes de Licenciatura en Física

Las ideas asociadas para referirse al equilibrio están relacionadas con la fuerza, el peso, la temperatura, carga eléctrica, la vida, salud, recursos naturales y la sociedad, sus significados y contextos de usos se muestran a continuación:

- El equilibrio es un estado que se consigue cuando las fuerzas que actúan en el sistema son equivalentes, por ejemplo cuando dicen *"Una balanza se encontrará en estado de equilibrio sí y solo sí las fuerzas que se encuentran en cada uno de sus brazos son equivalentes (exactamente iguales la una a la otra)"*, *"Dentro del estado de reposo vemos un equilibrio entre las fuerzas que actúan sobre el objeto determinado"*. Se piensa además que cuando las fuerzas que actúan sobre un cuerpo se compensan se mantiene el equilibrio, que si las fuerzas son iguales pero en direcciones opuestas y que al igualar las fuerzas se mantienen en equilibrio del cuerpo, estas ideas que distinguen cuando expresa que *"Un cuerpo se mantiene en equilibrio cuando sus fuerzas se compensan, por esto se realizan y entienden experimentos de equilibrio"*, *"Las fuerzas de un cuerpo que se encuentran en equilibrio deben ser iguales pero en direcciones opuestas"*. Otra manera de concebir el equilibrio es a partir de la interacción entre cuerpos de la misma naturaleza, lo cual es expresado al decir que *"Cuando dos imanes se acercan o alejan, fuerzas opuestas de la misma intensidad obran sobre ellas y están equilibrio"*.

Se utiliza la palabra fuerza para dar cuenta del equilibrio, lo expresado por los estudiantes está instaurada en la lógica científica del ámbito de la Física, es decir lo que le han enseñando o aprendido en clase, la sumatoria de las fuerzas sobre el sistema debe ser igual a cero y esto indica que el sistema está en equilibrio. Por ejemplo cuando dicen que *"Las fuerzas de los cuerpos llegan a un punto de equilibrio igual a cero"* o *"Para que un cuerpo esté en equilibrio la sumatoria de las fuerzas debe ser cero ($\sum F_x=0$)"*.

Se piensa en el sistema como totalidad y su interacción con el campo gravitacional, por ejemplo al expresar que *"Para que una balanza esté en equilibrio las dos masas que estén en ella deben tener la misma masa gravitacional y por esto el mismo peso"* o *"Cuando una persona concentra todo su peso en un punto. El caminar por una cuerda está equilibrado"*. Otro estudiante lo relaciona con el centro de masa y el punto de equilibrio del cuerpo al decir *"El punto de equilibrio de un cuerpo está relacionado con el centro de masa del mismo."*

- Otra manera de referirse al equilibrio es desde la idea de equilibrio térmico o termodinámico, al respecto se menciona por ejemplo, que *"El equilibrio térmico lo*

tomamos como el sostener o mantener una temperatura interactuando con temperaturas iguales”, “Cuando un cuerpo esta térmicamente aislado y no tenga interacción con otros cuerpos está equilibrado” o que “Dos sustancias de diferente temperatura si se mezclan, después de cierto tiempo van a quedar en equilibrio térmico”. En estos testimonios la idea de equilibrio está asociada a la temperatura, lo que se presenta en la interacción o no de un sistema con su entorno.

- Otro referente para hablar de lo térmico es lo relacionado con la carga eléctrica, las ideas que se exponen del equilibrio emerge de la disciplina, de lo que le han enseñando, lo cual se puede distinguir cuando dicen que “En la electrostática se habla de un equilibrio eléctrico del material, es porque poseen la misma cantidad de electrones y protones, o también cuando se habla de equilibrio cuando el cuerpo no ha sido perturbado por otra carga”, es decir se piensa en una misma cantidad de cargas para que el material esté en equilibrio, además que en su interacción con otra carga afectará el equilibrio del material.

De la misma forma que lo anterior al pensar en un sistema y lo que acontece, se muestra lo que se ha aprendido al respecto, lo cual se puede evidenciar en los siguientes testimonios “Buscamos analizar el movimiento rompiendo las condiciones de equilibrio de un sistema” o “Cuando en un sistema hay condiciones iguales hay equilibrio”, lo interesante en estas ideas es tener en cuenta las condiciones del sistema, el equilibrio o desequilibrio se presenta dependiendo de las condiciones.

- Otro ámbito relevante para los estudiantes para dar cuenta del equilibrio es lo que les acontece en su vida cotidiana en lo emocional, en la relación con sus actividades, la sociedad, el medio ambiente y las otras personas, la vida misma, las relaciones afectivas, lo cual se puede evidenciar cuando escriben que “En estado emocional, el equilibrio es una de las mayores opciones para que las cosas fluyan de la mejor manera”, “En la vida cotidiana hay que procurar el equilibrio en todo como comer, jugar, trabajar, dormir, orar, estudiar para tener una vida placentera en todo momento de nuestra vida”, “Las personas deben estar en equilibrio con la sociedad y el medio ambiente”, “Todos nuestros actos deben tener un punto de equilibrio que no se vaya a los extremos”, “A diario buscamos un equilibrio en la vida pensando que ese equilibrio nos va a general felicidad”.

Algunas ideas emergen en situaciones éticas como “No todo en la vida puede ser bueno y no todo puede ser malo porque no sabríamos qué es lo bueno y qué es lo malo para ello se debe tener un equilibrio entre lo bueno y lo malo”.

- Se relacionan con la salud, por ejemplo cuando dicen que *"Para tener una buena vida hay que tener un equilibrio mental y físico"* o *"Para llevar una vida en equilibrio es necesario comer bien, hacer ejercicio y descansar entre otras actividades que mejoran la calidad de vida"*.
- Otras ideas que presentan los estudiantes están relacionadas con los recursos de la naturaleza cuando expresan que *"En nuestro planeta se está perdiendo el equilibrio debido a una descompensación en los recursos que nos brinda la naturaleza y el aumento en la destrucción humana"* o *"En nuestro medio ambiente debe haber equilibrio en el manejo que se le da a los recursos naturales no renovables"*.
- Se presentan otras maneras de hablar y relacionar la palabra equilibrio relacionadas con acontecimientos de la sociedad, por ejemplo *"El resultado de un proceso se complica satisfactoriamente siempre y cuando sus condiciones y pasos del proceso hayan sido equilibradas"*, *"Para lograr que nuestra sociedad llegue a un equilibrio debemos trabajar mucho entre todos"*, *"En la sociedad debe existir una igualdad el que tiene dinero debería ayudar al que no puede sobrevivir, es decir, debe haber una nivelación que él que tiene más darle al que tiene menos"*, *"Si la sociedad fuese equilibrada no existirían tantos problemas de hambre, violencia y delincuencia y tal vez el ser humano encontraría la felicidad"*, *"En toda sociedad debe haber un equilibrio entre derechos y deberes sin importar sus condiciones"* y *"La globalización busca un equilibrio en las condiciones de la comercialización"*.

Estudiantes de Licenciatura en Diseño Tecnológico

Las ideas para referirse al equilibrio están relacionadas con el objeto a construir, al ámbito de estudio, con situaciones o acontecimientos de su vida cotidiana o la sociedad, con el cuerpo, peso, salud, a naturaleza y la profesión, sus significados y contextos de usos se muestran a continuación:

- Los estudiantes se refieren el equilibrio al objeto que construyen o el diseñado por otros, lo cual se evidencian cuando dicen que *"Estoy creando una mesa pero quedo un poco desequilibrada"*, *"Los objetos diseñados para el uso del hombre deben mantener equilibrio entre comodidad y utilidad"*, *"Se plantea un nuevo diseño de una balanza digital tratando que sea preciso con su equilibrio"*, *"Al diseñar y al crear, se crea también un equilibrio interno"* y *"Si verificamos el ángulo de la pieza dibujada en el plano, a la tercera dimensión (plano real) vemos que la pieza no se mantiene sola en pie, necesita un apoyo para que se encuentre en equilibrio"*.

Otras ideas están relacionadas con lo que le sugieren o emerge de la clase como *"Tengo en cuenta todos los factores que se utilizan al momento de crear algo y de esta forma estabilizarlo tanto física como abstractamente"; "Distribución uniforme y simétrica en un diseño de todos sus componentes"; "Obtener en una balanza cierta estabilidad de los factores empleados para un mejor entendimiento y lenguaje"; "Al graficar distintos planos uno se da cuenta que al utilizar las reglas debe tener cierto equilibrio, ya que si se van a formar ángulos entre ellas una de las dos debe estar sobre un mismo horizonte y para obtener múltiples ángulos es necesario que una de ellas sea de 60° y la otra 45°".*

- Algunas formas de hablar se refieren al ámbito de estudio, como cuando dicen *"En el diseño tecnológico el equilibrio es fundamental para algunos temas de sistemas o montajes técnicos"; "El diseño tecnológico localiza un equilibrio entre tecnológico y diseño desempeñándose en un campo a nivel científico".* En otras expresiones lo relacionan con otros ámbitos del conocimiento, por ejemplo, *"El diseño está equilibrado con el arte y la forma de pensar de cada uno" o "La carrera de diseño es equilibrada entre otras carreras como la ingeniería mecánica, la ingeniería industrial, etc.". En otras ocasiones lo vinculan con aspectos de su vida cotidiana como cuando dicen que "Hay equilibrio entre el diseño tecnológico con la resolución de problemas de la vida diaria" o "El diseño en cierto modo busca el equilibrio en lo que el hombre necesita y la solución de esas necesidades".*
- Se distinguen aspectos relacionados con situaciones, acontecimientos, afecciones, emociones, experiencias, actividades, interacción con otros en su vida cotidiana, lo cual se evidencia en testimonios como *"Para tener éxito toca estar equilibrado y responder a sus deberes educativos"; "Mateo y Sandra tienen una relación equilibrada"; "El estudio en algunos casos el trabajo son actividades que deben llevarse de la mano"; "Cada día que tengo práctica de patinaje pongo en práctica mi equilibrio para no caerme"; "Hay que tener una vida equilibrada con los placeres"; "Mi vida está equilibrada ya que estoy estudiando lo que me gusta"; "El hombre debe aprender a vivir en equilibrio con todos los demás seres"; "Si logramos tener un perfecto equilibrio sobre nosotros vamos a estar siempre con los pies en la tierra y esto nos ayuda a estar conectados con el ambiente en el que estamos"; "Si se equilibra todas las cosas que tenemos que hacer vamos a llevar una vida más organizada y con mejor entendimiento"; "Para un equilibrio perfecto en la vida del hombre es necesario sentirse satisfecho con lo que se hace"; "Cuando uno estudia o trabaja se debe tener un equilibrio la cual es el descanso y hay que buscarlo"; "Equilibrio en mi vida es sentirme bien, sin sueño, sin cansancio, sin hambre, que los ruidos de el alrededor no me incomoden" y "El*

buen manejo del tiempo, el paralelo entre la diversión y la responsabilidad, son herramientas para el equilibrio de nuestro ser”.

Otras maneras de referirse dan cuenta de situaciones como que *“El equilibrio es difícil mantenerlo ya que no podemos tender a ningún lado”, “Cuando camino en la universidad me siento en equilibrio con mis estudios anteriores y complemento para ser mejor persona”, “Existe un equilibrio entre el hombre y la tecnología de su alrededor”* y *“El equilibrio universal centro y cohesión de lo existente en la vida”.*

- Se muestra el equilibrio entre aspectos de diferente naturaleza por ejemplo, entre personas y la sociedad, la política y el gobierno, el mundo y el hombre, la educación y el trabajo o el pueblo y el estado, pero además se establece el equilibrio entre aspectos de la misma naturaleza como entre diferentes países y en lo económico. Ideas que se muestran cuando dicen que *“Para mantener el equilibrio de una persona en todos los sentidos es la armonía de ser como estar para poder vivir en una sociedad”, “Para vivir en una sociedad debemos tener el equilibrio de lo personal y lo público”, “Para acabar con el concepto de guerra tenemos que lograr que la política o este mal gobierno estén equilibrados con el pensar del pueblo”, “El equilibrio del mundo está afectado por la irracionalidad del hombre”, “Un país debe mantener un equilibrio entre educación y trabajo”, “No existe equilibrio entre los países, hay unos más poderosos que otros”, “En nuestra sociedad no hay equilibrio económico”, “Al romperse el equilibrio entre el pueblo y el estado se crea la revolución”* y *“La balanza más equilibrada más perfecta, es la evolución de las masas”* y *“Un país debe mantener el equilibrio entre sus importaciones y exportaciones”.*
- Otras ideas se centra en ver lo que le acontece a un cuerpo para lograr el equilibrio o el desequilibrio, por ejemplo *“Camilo es un ciclista que perdió el equilibrio en la competencia nacional e hizo que otros ciclistas se cayeran tras su caída”, “Es importante tener equilibrio para no caerse en la ducha”, “Un payaso hace un show de equilibrio en la cuerda en el circo”, “Un cuerpo que está en una misma posición y que además está de pie en un mismo lugar, que no tiene movimiento alguno y que siempre permanece allí pase lo que pase como una estatua, con una misma figura por algún límite de tiempo”, “Hay que tener equilibrio para poder montar en bicicleta”* o *“Walter perdió el equilibrio en la carrera de 100 metros vallas al tropezar con un obstáculo”.* Se presenta una sola idea referida al peso como *“Un malabarista de circo al pensar en cruzar en una cuerda floja debe tener en cuenta que necesita una vara para que logre distribuir su peso de forma más sencilla en el momento de caminar sobre la cuerda”.*

- Las ideas referidas a la salud fueron pocas, por ejemplo *"Nunca he comido equilibradamente ya que nunca me queda tiempo, no como ni frutas ni vegetales, solo comidas chatarras"* o *"Equilibrio en mi salud, cuando me encuentro cómodo sentado o acostado, así no me duele la espalda"*.
- El equilibrio la naturaleza, la establecen en la relación hombre – naturaleza, por ejemplo *"En la actualidad entre el hombre y la naturaleza no existe equilibrio, es más importante el hombre"* o *"La naturaleza está buscando el equilibrio que el hombre ha interrumpido. De ahí parte del hecho de que ocurran tantos cambios en el medio ambiente"*.
- Al relacionar el ámbito de la profesión con el equilibrio lo enuncian desde la praxis y el saber del profesor, como cuando escriben que *"La docencia tiene que ser equilibrada como para el estudiante como el profesor"*, *"En nuestra vida diaria y en nuestro futuro como diseñadores tecnológicos será muy importante mantener un equilibrio entre nuestros horarios de estudio y las prácticas pedagógicas"* o que *"El rol del educador es más que dar un saber, es el equilibrio de formar a una persona integral y cognitivamente"*.

Estudiantes de la Licenciatura en Biología

Las ideas asociadas para referirse al equilibrio están relacionadas con el organismo, la vida, la naturaleza y desde la palabra misma de equilibrio, sus significados y contextos de usos se muestran a continuación:

- El equilibrio se muestra en lo que acontece con el organismo y entre este y su entorno, por ejemplo cuando escriben que *"Los puntos de equilibrio varían entre organismos"*, *"Aunque las plantas aparentemente se ven quietas no quiere decir que así sea, o sea no está en equilibrio"*, *"Los organismos vivos no se encuentran en equilibrio porque si están significan que han muerto"*, *"El equilibrio de un organismo siempre se debe mantener constante"*, *"Los organismos vivos no pueden llegar a estar de manera permanente en equilibrio de lo contrario estarían muertos"*, *"Los sistemas vivos siempre están buscando estar en un estado de equilibrio dinámico"* y *"Todos los sistemas vivos mantienen un equilibrio referente a otros sistemas"*.
- Algunas ideas referidas a la vida dan cuenta del equilibrio centrado en lo que le acontece al sujeto, por ejemplo, *"La vida es un mecanismo de equilibrio para un bienestar conjunto"*, *"Con un buen descanso y buena lectura se logra el equilibrio"*

mental”, “Mi vida está en equilibrio cuando puedo manejar cada una de mis acciones” y “Se entra en desequilibrio cuando hay algo extraño frente a la persona y ésta se equilibra cuando conoce, entiende y comprende ese algo”.

- Se piensa de dos formas al referirse al equilibrio en la naturaleza, uno enunciado como el “Punto de equidad o igualdad entre la naturaleza y el hombre” y el otro comprendido como que “En la naturaleza debe haber un equilibrio entre los animales, éste equilibrio se da por cadenas tróficas”.
- En otras ocasiones los estudiantes se refieren propiamente a la palabra mostrando diversas maneras de entenderlo como cuando mencionan que “Equilibrio estable es cuando se llega a un punto”, “Los puntos de equilibrio es cuando se llega a un punto”, “El equilibrio dinámico es cuando se está en movimiento”, “Es el punto de control de determinada cosa” o que “Equivalencia entre una cosa y otra”.
- Otras maneras de referirse al equilibrio está relacionado con lo que se presenta entre la fuerza y ciertas situaciones en las cuales se encuentra el cuerpo o el sistema. Por ejemplo, que “Un cuerpo se encuentra en equilibrio cuando se encuentra en reposo”, “Camilo mantiene el equilibrio en la bicicleta”, “Hay equilibrio cuando se camina en una cuerda”, “Para montar cicla hay que tener mucho equilibrio”, “José mantiene el equilibrio en un pie, cuando juega golosa”, “La niña tiene buen equilibrio en el “trape” la cuerda floja”, “El niño se mantiene en equilibrio en un solo pie”, “Caminar, correr es equilibrio”, “Cuando el trapecista camina sobre la cuerda tiene equilibrio” “Equilibrio, fuerza y gravedad”, “Estabilidad, cuando hay presencia de una fuerza”, “Cuando los sistemas están en equilibrio las fuerzas que ejercen sobre ellas son igual a cero” o “El equilibrio es el estado en el que las fuerzas se anula”. Otras ideas están relacionadas con el movimiento como “La inercia es un estado en reposo en equilibrio”, “Cuando un cuerpo se encuentra a velocidad constante se puede decir que está en equilibrio” o “Tres aspectos para considerar el equilibrio depende de la posición del cuerpo puede considerarse el equilibrio”.

Estudiantes de la Licenciatura en Química

Las ideas asociadas para referirse al equilibrio están relacionadas con la sustancia, referidos a aspectos de la termodinámica, la profesión, la disciplina, movimiento, fuerza, organismo, hombre, vida y sociedad, sus significados y contextos de usos se muestran a continuación:

- Se refieren a las sustancia para dar cuenta del equilibrio desde la lógica de la disciplina de la química, como cuando mencionan que “Los productos sobre los

reactivos nos dan noción de equilibrio” o “Cuando ocurren reacciones de cualquier tipo, los compuestos buscan estar en equilibrio, es decir mantener un balance”, “Hablamos de equilibrio cuando las sustancias llegan a un punto de equivalencia”, “El equilibrio químico está muy relacionado con la ley de la conservación de la materia”, En química analítica se tiene muy en cuenta que es el equilibrio químico de una reacción”, El equilibrio en las reacciones químicas se considera cuando la reacción se da de izquierda a derecha”, El equilibrio es la base de las reacciones reversibles porque cuando los reactivos tienen una velocidad de reacción y los productos reaccionan a la misma velocidad par obtener los reactivos iniciales entonces hay equilibrio”. “El equilibrio está presente en todo tipo de reacción química cuando indagamos sobre equilibrio químico, los relacionamos con las concentraciones de los productos y reactivos los cuales entran en equilibrio en un punto de equivalencia”, “En el equilibrio de una reacción química, al llegarse a este punto, las concentraciones de los reactantes y los productos se mantienen constantes”, “El equilibrio es proporción definida y constante de las reacciones”, “La constante de equilibrio representa la razón de cambio entre las concentraciones en una reacción afectada por la relación estequiometría de la reacción” y “El equilibrio en una reacción se da cuando las velocidades tanto de los reactantes como de los productos es igual”.

- Otras ideas emergen al mencionar aspectos de la termodinámica como *“Cuando tres cuerpos están en contacto con diferentes temperaturas, luego de determinado tiempo diferente al inicial, los cuerpos entran en una misma temperatura alcanzando el equilibrio”, “La ley cero de la termodinámica. Cuando A y B están en equilibrio con C, entonces A y B también se encuentran en equilibrio”* “Las leyes de la termodinámica dicen que cuando un cuerpo $A < B > C$ entonces estarían en equilibrio de energía” o *“Cuando dos objetos transfieren calor uno al otro, se puede decir que se encuentran en equilibrio, cumpliendo la primera ley de la termodinámica”.*
- Cuando hablan de la profesión lo hacen refiriéndose al sentido de la enseñanza, la labor del docente y la idea o imaginarios sobre la ciencia, lo cual se evidencia en los escritos como *“Para la enseñanza de la química es importante que los aprendices tengan claro el concepto de equilibrio”, “Nosotros como docentes debemos y podemos contribuir al cambio del medio ambiente, iniciando como formadores de una cultura”, “El modelo pedagógico tradicional se manifiesta aún hoy día con la diferencia de ser maquillado pero su esencia permanece en equilibrio con su labor docente”, “La labor docente es contribuir al desarrollo del conocimiento, además de la libertad de pensamiento y exposición de sus ideas, cada uno de estos aspectos deben estar en equilibrio”, “No podemos crear ciencia*

sino iniciamos conociendo y creando a nosotros mismos. La ciencia sería incompleta”, “La ciencia es un equilibrio entre razón y experiencia e intuición” o “La química solo la consideran la ciencia cuando el mundo no le encuentra el por qué de algo”.

- Unas pocas ideas se refieren al movimiento, a la fuerza o al organismo involucrando la palabra equilibrio como *“Una masa se encuentra en equilibrio sino hay movimiento”, “La fuerza que predomina a la otra tiende a influir en el cuerpo, por lo cual no hay equilibrio” y “La diversidad de especies de la naturaleza hacen un equilibrio en ella misma, la falta de una de ellas altera ese equilibrio. Un ej. La cadena alimenticia”.*
- Otras ideas dan cuenta del equilibrio del hombre, la vida y la sociedad, por ejemplo cuando escriben que *“El mundo debe estar en un equilibrio o sino el hombre caería por el abismo de la irracionalidad”, “El hombre es un animal que tiene acciones no equilibradas” o “En la vida diaria buscamos tener un equilibrio, es decir que los sucesos que nos anteceden tengan un balance en el que podamos, es decir que no es ni bueno ni malo, sino que este al margen”, “Cuando el millonario roba al pobre, se queja cuando se equilibra la carga y el ladrón toma lo que es suyo” o “Es la igualdad de condiciones en un sistema económico”.*

Comentarios Finales

Las significaciones y contextos de uso de la palabra equilibrio emergen desde la mirada disciplinar, la lógica científica, las experiencias de la vida cotidiana, las vivencias en el aula, los acontecimientos en la sociedad, la interacción con el entorno natural y la relación de la profesión con otros ámbitos del conocimiento.

La palabra equilibrio está asociada con las ideas de equivalencia, igualdad, mantener un estado del cuerpo (en movimiento, térmicamente o electrificado), compensación, emerge de la interacción o a partir del desequilibrio, está relacionado con el centro de masa. El equilibrio desde la mirada disciplinar emerge del resultado de una ecuación al obtener un cero en su sumatoria, por ejemplo de fuerzas, lo cual es indicio de equilibrio. De otra parte, el equilibrio tiene como objeto entre otros la caracterización de lo natural como: no cambio; una situación en la cual el cuerpo permanece; un sistema que cumple ciertas condiciones de compensación y funcionamiento; materia en la que no hay cambios; mantenerse en un lugar sin moverse o caerse; el reposo y simetría espacial; puntos de equilibrio presentes en el sistema; permanencia del sistema en un estado particular; sistema fijo, sin cambios, ni alteraciones, ni movimientos; permanencia en una nueva condición o situación desplazada (sin interacciones); la dinámica del sistema; constancia, estabilidad-inestabilidad (en los procesos fisiológicos); emergencia de las sensaciones

(equilibrio térmico); igualdad (indiferenciación térmica); desequilibrio entendido como condición de los cambios y el equilibrio como causa de dichos cambios.

Referencias Bibliográficas

Arca, M., Guidoni, P & Mazzoli, P. (1990). *Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona: Paidós Educador.

Geertz, C. (1973). *Descripción densa, hacia una teoría interpretativa de la cultura. En la interpretación de las culturas*. Buenos Aires : Gedisa Editorial.

Molina, A. (2005). El "otro" en la constitución de identidades culturales. En Piedrahita, C y Paredes, E (Editoras). *Cultura política, identidades y nueva ciudadanía*, Vol 2, Cúcuta, Sic Editorial LTDA: 139-169.´

Molina, A. (2008). Contribuciones metodológicas para el estudio de relaciones entre contexto cultural e ideas sobre la naturaleza de niños y niñas. *Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia, Cuadernos n. 4*.

Mortimer, E. (2000). *Linguagem e Formacao De Conceptos No Ensino De Ciencias*. Belo Horizonte: Editora UFMG.

Mortimer, E. F. (2001). Perfil Conceptual: modos de pensar y formas de hablar en las aulas de ciencia. *Infancia y Aprendizaje*, 24 (4).

Rodríguez, G., Gil, J. & García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. ed. Málaga: Aljibe, D.L, 1996.

Vygotsky, L. S. (2000). *A construção do pensamento e da linguagem* (P. Bezerra, trad.). São Paulo: Martins Fontes.

Vygotsky, L. S. (2007). *Pensamiento y habla*. Buenos Aires: Colihue.